

ALMA MATER STUDIORUM – UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
CAMPUS DI CESENA

---

Corso di Laurea in Ingegneria e Scienze Informatiche

**RELAZIONE FINALE PER IL TIROCINIO CURRICULARE**

*Ambito di studio*

**Programmazione di Sistemi Mobile**

Applicazione Mobile per la Navigazione del nuovo Campus di  
Bologna

*Tutor didattico*

Prof.ssa Catia Prandi

*Tirocinante*

Alessandro Magnani

---

Febbraio 2021 - Agosto 2021  
Anno Accademico 2020 – 2021



# Capitolo 1

## Introduzione

### 1.1 Obiettivo

L'obiettivo principale di questo tirocinio è stato lo studio di strumenti utili a sviluppare un'applicazione Mobile nativa in grado di disegnare percorsi all'interno della mappa completamente navigabile del nuovo Campus di Bologna.

Per applicazione mobile nativa si intende un'applicazione sviluppata specificamente per un sistema operativo, in grado di offrire numerosi vantaggi quali la possibilità di sfruttare al massimo le funzionalità del dispositivo e garantire maggiore fluidità ed efficienza. Un'App Nativa non permette solo di avere ottime performance e di sfruttare appieno le funzionalità del telefono, ma si adatta a ciascuna piattaforma per fornire agli utenti un'esperienza ideale.

L'applicativo designato per il progetto potrebbe essere usato per fornire indicazioni agli studenti frequentanti il Campus o per chiunque richiedesse informazioni sulle varie posizioni dei relativi corsi.

Per arrivare al risultato sperato è stato utilizzato React Native (framework per applicazioni mobili native open-source creato da Facebook) supportato da Expo, piattaforma di supporto per l'esecuzione del codice direttamente su dispositivi mobile. Entrambe le tecnologie verranno approfondite nei capitoli successivi.

# Capitolo 2

## Le tecnologie utilizzate

In questa prima parte verranno descritte più nello specifico tutte le tecnologie utilizzate nel corso del tirocinio.

### 2.1 Javascript

Per la programmazione è stato usato Javascript, un linguaggio ad alto livello, orientato agli oggetti e particolarmente diffuso nelle applicazioni web per la creazione di effetti dinamici interattivi. La scelta è ricaduta su questo linguaggio dato che per costruire un'applicazione nativa si è scelto di usare React Native, un framework, per l'appunto, Javascript.

### 2.2 React Native

React Native è un framework JavaScript usato per realizzare app mobile multiplatforma. Si tratta di un framework open source supportato da Facebook, ed è pensato per consentire ai programmatori di usare lo stesso design di sviluppo per app browser (React) e mobile (React Native), permettendo di svilupparle usando esclusivamente JavaScript (compatibile con Android e iOS, davvero conveniente per le aziende dal momento che questo porta a risparmiare tempo e costi in fase di stesura del codice).

## 2.3 Expo

Expo è un framework e una piattaforma per applicazioni React. È un insieme di servizi costruiti attorno a React Native e piattaforme native che permettono di eseguire codice JavaScript, oltre che fornire diversi strumenti di interazione con i vari dispositivi sui quali opera (come ad esempio "expo-location", API che consente la lettura delle informazioni di geolocalizzazione). Nel caso del progetto è risultato necessario l'uso di Expo per eseguire il codice direttamente sul cellulare e per testare le varie funzionalità che man mano andavano inserite. La piattaforma web si interfaccia con l'applicazione per cellulare Expo Go (direttamente scaricabile su Play Store/App Store) tramite QR Code.

## 2.4 Leaflet

Leaflet.js è una libreria JavaScript open-source e mobile-friendly che permette di interagire con le mappe in modo interattivo e dinamico.

## 2.5 OpenStreetMap e MapBox

OpenStreetMap e MapBox sono fornitori open-source di mappe online personalizzate per siti Web e applicazioni. Per quanto riguarda il progetto, il primo è stato usato per originare la mappa, poi visibile dalla schermata principale, mentre per il secondo si sono sfruttate alcune API di cui dispone come quella relativa al calcolo dei percorsi e alle rotte da seguire per arrivare da un punto di partenza ad uno di arrivo.

# Capitolo 3

## Attività

In questa sezione verranno illustrate tutte le attività svolte nel corso delle 150 ore di tirocinio

### 3.1 Acquisizione delle competenze di base

Essendo questa la prima esperienza con React Native e dovendo un po' rispolverare le conoscenze riguardanti la programmazione in JavaScript, le prime ore di tirocinio sono state svolte nel tentativo di imparare ad usare tutti quegli strumenti (sopra descritti) che sarebbero serviti per il completamento del progetto. Una grossa parte di queste ore è stata, infatti, sfruttata per apprendere la sintassi e la struttura di React Native e delle librerie quale Leaflet attraverso documentazioni ufficiali, forum come StackOverflow e video su YouTube. Una volta apprese le nozioni di base si è passati alla fase di stesura del codice.

### 3.2 Inserimento della mappa e disegno edifici

Una volta apprese le nozioni base e ricevute le indicazioni per la struttura dell'applicazione, si è potuto iniziare con l'aggiunta della mappa all'interno dell'applicazione. Come specificato in precedenza, si è sfruttata la libreria Leaflet con i dati geografici forniti direttamente da OpenStreetMap. La mappa è completamente navigabile e zoomabile. Le coordinate iniziali sono state settate sulla posizione del campus Navile di Bologna. Successivamente sono stati disegnati i poligoni rappresentanti i sei edifici facenti parte del campus (evidenziati da una colorazione rossastra), ognuno dei quali, cliccandoci sopra, apre un piccolo popup che fornisce informazioni sulla struttura.

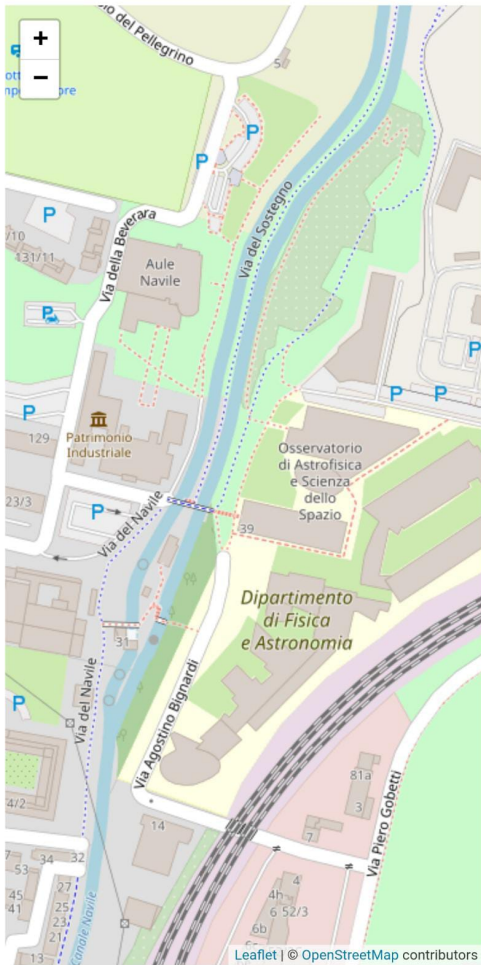


Figura 3.1: Mappa iniziale vuota

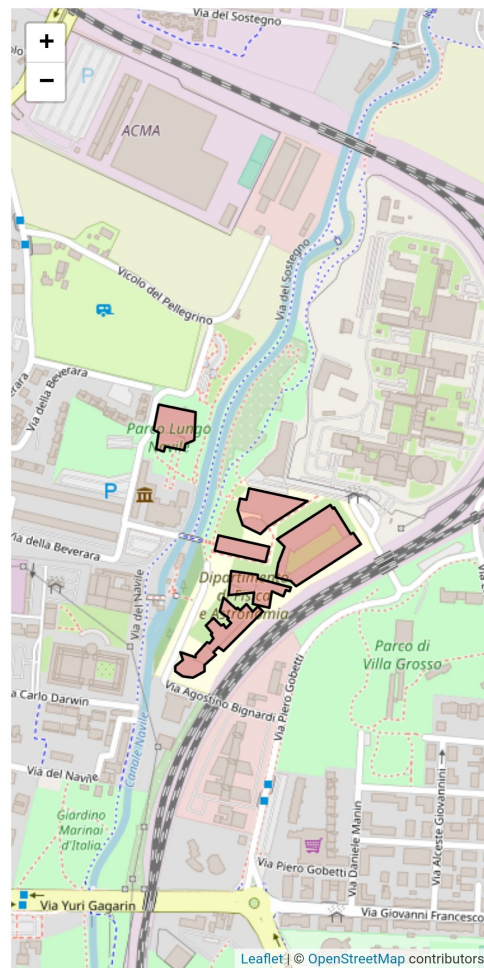


Figura 3.2: Mappa con edifici

### 3.3 Tracciamento della posizione tramite geolocalizzazione

Successivamente vi è stata l'implementazione del tracciamento della posizione di modo da indicare come punto di partenza nella mappa, il luogo in cui ci si trova. Questa funzione è stata resa possibile grazie ad una delle tante funzionalità di Expo chiamata "Expo-location" (installata da linea di comando) che, a seguito dell'accettazione dei permessi riguardanti la posizione (con la comparsa di un alert), forniva le coordinate del dispositivo.

### 3.4 Calcolo delle rotte con API di MapBox

Aspetto fondamentale dell'applicazione risiedeva nel corretto calcolo delle rotte avendo un punto di partenza ed uno di arrivo. In questo caso la scelta è ricaduta sulle API MapBox che, agendo sui numerosi dati stradali di MapBox, sono state in grado di fornire vari percorsi ottimi per raggiungere un determinato luogo.

Con l'aiuto di due marker (uno rosso indicante il punto di partenza, ovvero la posizione del dispositivo, ed uno azzurro indicante la posizione di arrivo), l'utente è in grado di arrivare a destinazione semplicemente seguendo gli step della tabella in alto, che se cliccati uno ad uno vengono evidenziati nella mappa con un piccolo cerchio blu.

Dal momento che la tabella è un pochino invasiva su dispositivi con schermi molto piccoli, è stata aggiunta anche la possibilità di ridurla a icona così da avere molto più spazio di manovra (basterà cliccare sull'icona per rendere nuovamente visibile la tabella).



Figura 3.3:  
Visualizzazione tabella

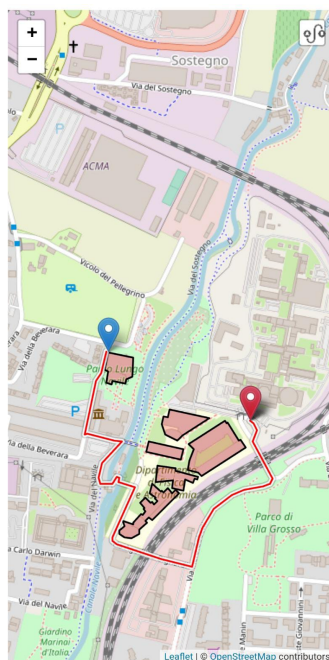


Figura 3.4:  
Tabella ridotta a icona



Figura 3.5:  
Evidenziazione step



Inoltre è stata inserita la possibilità di settare come punto di arrivo la posizione localizzata dalle coordinate di un edificio. Solamente cliccandoci sopra sarà infatti possibile visualizzare il marker azzurro in corrispondenza della struttura selezionata. Un altro modo per settare la posizione del marker di arrivo è quello di spostarlo trascinandolo direttamente con le dita.

3.5 Inserimento profili di navigazione

Per un’esperienza più coinvolgente per l’utente, in questa ultima fase sono stati implementati 3 differenti profili di navigazione indicati da 3 pulsanti. Questi, se cliccati, permettono di modificare la rotta rendendola più agevole per chi è a piedi, in bici o in auto. Al momento dell’apertura dell’app, il percorso di default è quello a piedi.

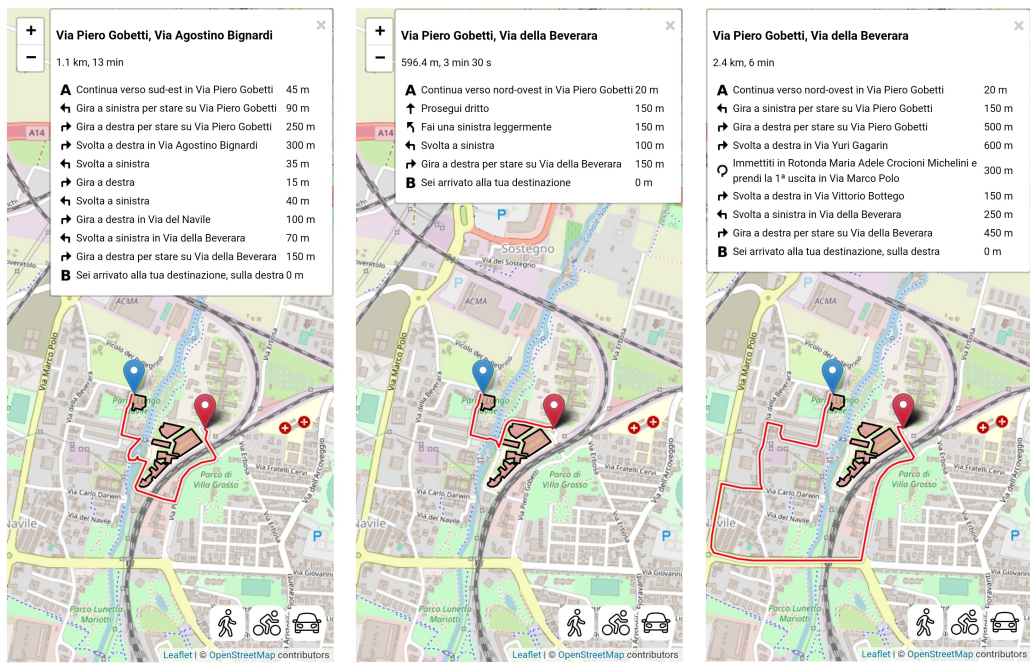


Figura 3.6:  
Percorso a piedi

Figura 3.7:  
Percorso in bici

Figura 3.8:  
Percorso in auto

## Capitolo 4

### Conclusioni e sviluppi futuri

Il progetto rispecchia l'obiettivo stipulato inizialmente e con un po' più di tempo sarebbe stato possibile apportare ulteriori implementazioni come informazioni in tempo reale su date, orari e discipline che si tengono in ogni momento nei vari palazzi, attraverso una visione più dettagliata di piani e aule. All'interno di ogni aula sarebbe interessante dare la possibilità di visualizzare un calendario delle varie lezioni di ogni settimana, di modo da fornire maggiori informazioni a studenti e addetti ai lavori.

Questo tirocinio interno penso sia stato per me molto utile e di grande interesse dal momento che mi sono imbattuto con tecnologie e strumenti davvero affascinanti. Nel percorso intrapreso non nascondo di aver avuto anche qualche difficoltà ma il superamento di esse, ogni volta, era una soddisfazione che mi spingeva a lavorare sempre più. Per questo motivo sento di dover ringraziare la professoressa Catia Prandi e la dottoressa Chiara Ceccarini per il loro impegno e la loro disponibilità nell'avermi seguito e aiutato nel corso di queste 150 ore e per aver reso possibile tutto questo.

# Capitolo 5

## Bibliografia / Sitografia

Di seguito si riportano tutti i link dei siti consultati.

- <https://docs.expo.dev/>
- <https://leafletjs.com/examples.html>
- <https://leafletjs.com/reference-1.7.1.html>
- <https://docs.mapbox.com/help/glossary/directions-api/>
- <https://www.liedman.net/leaflet-routing-machine/>
- <https://docs.mapbox.com/api/navigation/directions/>
- <https://reactnative.dev/docs/getting-started>
- <https://reactnative.dev/docs/accessibilityinfo>
- <https://docs.expo.dev/versions/latest/sdk/location/>